

**OSSERVAZIONI
INTORNO ALLA
MEMORIA DEL
SIG. PROF. LUIGI
CALAMAI...**

Giuseppe Gazzeri



L'autore di questo scritto conoscendo che nel suo insieme sarebbe riuscito troppo prolisso per una discreta lezione accademica, nella lettura che ne fu fatta avanti la Società medico-fisica ne fece sopprimere qua e là alcuni tratti (), che qui si sono rimessi ai loro luoghi, e sono quelli impressi in carattere più minuto.*

(*) Ciò che di questa memoria fu letto alla Società suddetta trovasi inserito nel numero 6 della Gazzetta Toscana delle scienze medico-fisiche, anno terzo.

Il Chiarissimo Professore sul principio di questa Memoria afferma che, mentre la chimica ha fatti, e va facendo grandi progressi quasi in ogni altra sua parte, lo studio e la cognizione delle acque minerali non ha, in proporzione, progredito egualmente. Molte di queste, che in numero grandissimo scaturiscono dal suolo Toscano, non sono state analizzate, e di quelle che lo furono, i risultati dedottine ispirano moltissimi dubbj intorno alla loro esattezza.

Però, ricordando d' avere in altra occasione richiamata sopra questo importante oggetto l' attenzione della benemerita Società Medico-fisica fiorentina, e d' averla invitata a procurare che dai suoi membri zelantissimi si compilasse una *guida istruttiva* da offrirsi ai malati, ai medici, agli scienziati, soggiugne potersi far poco conto delle analisi fin qui fatte delle acque minerali, allegando la discrepanza dei risultati che chimici diversi hanno otte-

nuti dall'analisi di un'acqua stessa, e l'aver molti di essi ammesso nelle acque minerali sali incompatibili, cioè che non possono coesistervi: tra i quali chimici i nomina il sommo Lavoisier, Lichtemberg, Bouillon-Lagrange, Vogel, Athenas, Wurzer, Gazzeri, Barzellotti, Mazzoni, Targioni, Buonomici, tutti caduti in quest'errore.

Io per verità non saprei immaginare quali regole e quali canoni potessero far conseguire ed assicurare un'effetto così maraviglioso, nè qual sarebbe una guida che convenisse egualmente ai malati, ai medici, agli scienziati. Non loderei una guida per i malati, nei quali disapproverei, anzi che secondare ed insinuare, la voglia (che è pur troppo in molti) di medicarsi da sè stessi, incapaci per lo più di quelle considerazioni, alle quali richiamano un'abile e savio medico le tante differenze delle malattie, delle varie condizioni delli individui, ed anche d'uno stesso individuo in circostanze diverse. Vorrei i medici (e molti ne stimo tali) capaci di *guidare* li altri, non bisognosi di *guida*, per l'amministrazione e l'uso ragionato ed utile delle acque minerali. E dirò lo stesso di pochissimi che, diversi dai medici, nella numerosa categoria delli scienziati, si occupassero per avventura dello studio di queste naturali produzioni, nella veduta della loro utile applicazione all'umana salute; essendo la proposta *guida* affatto inopportuna a quei molti che si occupano nello studio di scienze diverse.

Qui l'autore dice che fino da quando si cominciò a studiare, premurosamente la composizione delle acque minerali, queste, che egli chiama *contradizioni scientifiche*, furono prese in serio esame, specialmente da Kirvan e da Fourcroy, e però avute in considerazione dai chimici, finchè l'egregio Professor Branchi fattone soggetto dei suoi studj ed esperimenti, in una sua memoria pubblicata nel 1828 (memoria che il Prof. Calamai loda, benchè ne rigetti le conclusioni) prese a provare che la così detta *incompatibilità* di alcuni

sali non è assoluta, ma relativa, poichè le reciproche scomposizioni di quei sali, mentre si effettuano quando la quantità dell'acqua in cui sono disciolti è tale da trovarvisi le particelle di essi sali raramente disseminate, ed a distanze notabili, ma sempre dentro la sfera della loro azione reciproca, non hanno poi luogo quando la quantità dell'acqua, o conseguentemente la distanza delle particelle saline fra loro essendo maggiore, esse si trovano fuori della sfera della loro azione reciproca.

Il Prof. Calamai confessa che questa spiegazione soddisface i chimici, i quali non si occuparono più dell'*incompatibilità*, e si astennero da annunziare i risultati delle analisi da essi fatte d'acque minerali, sebbene fra i sali dei quali i reagenti avevano fatto loro concludere l'esistenza in esse, ve ne fossero di quelli riguardati come incompatibili. Pure insiste dicendo che l'*incompatibilità* d'alcuni sali è assoluta, ed avviene costantemente e necessariamente; e del non aversi alcun segno visibile della scomposizione reciproca che, secondo esso, sempre avviene egli dà un'altra spiegazione, che io non voglio qui discutere; lo che non saprei indurmi a fare per mezzo di congetture, o di argomenti che non fossero appoggiati ad esperienze concludenti, che crederei potersi intraprendere per tentare di scuoprire il vero.

Farò qui qualche osservazione intorno ad alcune espressioni del Prof. Calamai, relative al soggetto dell'*incompatibilità*.

La compatibilità, dice egli, è *reclamata dalla scienza, e più dalla terapia*. Lasciando a parte la scienza io credo che la terapia non si sia data, nè si dia molta premura di reclamare la *compatibilità* dei sali ammessi dai chimici nelle acque minerali, e sono persuaso che non abbia molta ragione di farlo.

Io suppongo che il Prof. Calamai con queste ultime espressioni abbia voluto dire che i medici, per amministrare opportunamente le acque minerali saline ai loro malati, hanno bisogno di conoscere i componenti trovativi da un'analisi chimica esatta, e che non vi ammetta di quelli che si dicono incompatibili.

Io parlerò francamente, e dirò che credo non esser molti i medici così familiarizzati colla chimica, che

leggendo l'enumerazione dei sali che un chimico afferma aver trovati in un'acqua minerale analizzandola, riconoscano se fra essi ne siano di quelli *incompatibili*. Ma ammettendo che alcuni medici riconoscano l'incompatibilità d'alcuni dei sali che il chimico ha supposto coesistere in un'acqua minerale, saranno eglino, per questo solo, autorizzati a concludere che l'analisi del chimico è essenzialmente erronea, e che i risultati da lui annunziati non permettono di congetturare e presagire con fondamento quali effetti quell'acqua debba produrre sul corpo umano? Io non lo credo.

Di due parti essenzialmente distinte si compone l'analisi d'un'acqua minerale. La prima, sicurissima nelle sue conclusioni, è quella per cui un chimico abile e diligente, mediante l'uso di reagenti opportuni, riconosce tutti e ciascuno dei materiali tenutivi in soluzione, e determina d'ognuno di essi la precisa ed esatta quantità. La seconda, assai meno certa, è quella per cui il chimico congettura, o tenta d'indovinare i modi e le proporzioni in cui quei materiali son combinati fra loro in seno dell'acqua, dissolvente comune. La non piena certezza delle conclusioni di questa seconda parte non diminuisce punto quella pienissima della prima bene eseguita, e poco può influire sopra i giudizi del medico. Quanto è facile alla chimica riconoscere con tutta certezza e precisione il numero, le qualità, e le quantità rispettive delli acidi, delle basi e d'altri materiali esistenti in soluzione in un'acqua minerale, altrettanto è difficile, se non impossibile, riconoscere e determinare con egual certezza i modi e le proporzioni in cui tutti e ciascuno di quei materiali vi si trovano tra loro uniti, ed in conseguenza quali sali ed in quali proporzioni relative risultino dalle reciproche loro combinazioni.

Supponiamo che due chimici egualmente abili e diligenti, analizzando una stessa acqua minerale ottengano risultati assolutamente identici, quanto a riconoscere e determinare il numero, le qualità, e le proporzioni delli acidi e delle basi in essa contenute, e che dalle operazioni analitiche, da ambedue eseguite, passando a determinare, ciascuno col proprio criterio chimico, il modo e le proporzioni in cui quelli acidi e quelle basi si trovino combinate fra loro nell'acqua minerale, e quali sali si debba presumere che ne siano risultati, quei chimici prendano due vie affatto diverse. Uno di essi appoggiandosi alle ragioni delle affinità rispettive, le quali portano a pensare che l'acido più energico fra quelli esistenti nell'acqua minerale si trovi unito alla base più forte, o quella per la quale ha maggiore affinità, conclude che li acidi e le basi indubitabilmente esistenti in certe determinate proporzioni nell'acqua analizzata debbono per le reciproche loro combinazioni aver formato certi determinati sali, non trattenuto in ciò dalla considerazione che fra questi ne siano alcuno di quelli riguardati come incompatibili anche in una soluzione allungatissima, quale è il caso delle acque minerali.

L'altro chimico, che ha analizzato la stessa acqua, valutando sopra tutte le altre ragioni dell'incompatibilità, determinando col suo criterio chimico quali sali ed in quali proporzioni rispettive si debbano credere risultati in quell'acqua dalla combinazione scambievole delli acidi e delle basi in essa senza dubbio esistenti, e riconosciuti egualmente da esso e dall'altro chimico; esclusa affatto la consistenza di due o più di quelli riguardati come incompatibili, indica quali altri sali ed in quali altre proporzioni vi si debbano supporre.

Questa supposizione non è affatto ipotetica ed idea-

le, ma probabile ed anche vera. Inerendo ad essa io domanderò se possa esservi un sol medico, o una sola persona sensata, la quale pensi che sebbene i due chimici abbiano eseguita con eguale ed assoluta esattezza e precisione la parte essenziale dell'analisi della supposta acqua minerale, cioè la di lei parte operativa, riconoscendovi le stesse qualità e quantità delli acidi e delle basi che ne formano la parte salina, pure il diverso loro criterio chimico per cui l'uno di essi suppone quelli acidi e quelle basi combinati fra loro in tal modo ed in tali proporzioni da formare certi determinati sali, l'altro altri diversi, possa far di quell'acqua unica due acque diverse, delle quali siano pur diversi li effetti e l'azione sul corpo umano? Domanderò ancora se possa esservi un solo medico savio e prudente, il quale avendo un gran numero di volte amministrata ai suoi malati una delle acque minerali da lungo tempo conosciute ed impiegate, ottenendone costantemente effetti salutari; per il sopravvenire d'una nuova analisi di quell'acqua stessa, nella quale sia annunziato esser contenuti materiali alcun poco diversi da quelli suppositivi, o una diversa disposizione e combinazione dei materiali stessi, cangi il modo d'amministrarla, aspettandone effetti nuovi e diversi? Egli ragionerebbe ed opererebbe stoltamente se così facesse.

E se i due chimici sopra supposti dopo aver fatto l'analisi esatta della stessa acqua minerale, riconoscendovi li stessi acidi e le stesse basi nelle stesse proporzioni, volendo imitare l'acqua naturale analizzata, preparandola artificialmente, con disciogliere nella conveniente quantità di acqua pura, quella qualità e quantità di sali diversi che ciascuno di essi ha creduto risultare dalla combinazione reciproca di quelli acidi e di quelle basi che l'uno e l'al-

tro vi hanno egualmente riconosciute, vogliamo noi credere che essi comporrebbero due acque minerali fattizie diverse? Nò, ma bensì una sola e stessa acqua di composizione identica.

Non è da credere che siasi introdotto primitivamente in medicina l'uso delle acque minerali, e presagitan l'utilità a *priori*, come suol dirsi, fondandosi sulla conosciuta o presunta loro chimica composizione. È molto probabile che invitassero ad usarne, o farne esperimento, osservazioni casuali, fatte verisimilmente prima che sulli uomini sulli animali. Alcune specie di questi, tormentate da malattie cutanee, cercano sollievo o refrigerio, nel fregarsi al terreno o ad altri corpi duri, e nel tuffarsi nelle acque. Egli è probabilissimo che in tempi assai remoti qualche animale tormentato da simili malattie, con immergersi in un'acqua minerale, specialmente solfurea, ne sia guarito in un modo che ha potuto sembrar maraviglioso, e che li uomini, avendone tentata l'applicazione a loro stessi in casi simili, ne abbiano ottenuti effetti egualmente felici. Ciò essendo, è ben naturale che siano stati indotti, a fare esperimento d'altre acque minerali in altri malori, invocando l'aiuto della chimica (poichè fu nata) per riconoscere comparativamente la natura e composizione d'acque minerali diverse, e secondo la loro analogia o differenza da altre già impiegate, e delle quali erano ben noti ed accertati li effetti, congetturare verisimilmente quali se ne potessero aspettare da acque minerali nuove, per sperimentarne la medica applicazione, bensì colla più grande circospezione e prudenza, finchè la certezza e la costanza delli effetti ottenuti autorizzasse ad una più franca e più sicura amministrazione. Questo, è a parermio, ciò che dalla chimica può desiderare la terapia; questo l'ufficio del medico savio e prudente,

a cui è guida e norma sicura la esperienza, l'osservazione ed il fatto, più che le pure induzioni e congetture appoggiate ai risultati ed alle conclusioni delle analisi chimiche.

Dicendo un poco sopra che quanto è facile alla chimica riconoscere tutti i materiali contenuti in un'acqua minerale, e determinare le quantità rispettive, altrettanto è difficile definire i modi e le proporzioni in cui quei materiali vi si trovano combinati fra loro, aggiunti a quel *difficile* le espressioni « *se non impossibile* » e ciò perchè, sebbene io inclinassi a credere che si possa sperare di giungere a riconoscere e dimostrare con evidenza quali sali effettivamente costituiscano nelle acque minerali quelle basi e quelli acidi, dei quali l'azione dei reagenti vi dimostra indubitata l'esistenza, pure non so che sia stato fin qui trovato ed indicato alcun modo di farveli riconoscere; ed uno nel quale io aveva posto qualche fiducia, messo al cimento dell'esperienza, non mi ha corrisposto in maniera soddisfacente. Dirò con quale intendimento ed in qual modo io intraprendessi quest'esperienza.

È noto che legando con un sottil filo di seta un cristallo salino di forma regolare, e ponendolo immerso e sospeso in una soluzione di quel sale stesso, la quale sia a tal grado di concentrazione che siano vicine a separarsene per la lenta evaporazione del liquido alcune particelle saline, queste si depositano più volentieri sul cristallo sospeso, che sul fondo e sulle pareti del vaso. Io sapeva pure che immergendo in egual modo un cristallo salino in una mescolanza della soluzione di quel sale stesso e di quella d'un sale diverso, si depositano sul cristallo le particelle saline della sua specie, anzichè quelle dell'altra. Partendo da questi dati io mescolai le soluzioni di due sali che le ragioni dell'affinità facevano presumere doversi scomporre scambievolmente, e posi la metà del miscuglio in un vaso, il rimanente in un'altro. Allora immersi e sospesi nel liquido d'uno dei due vasi un cristallo d'uno dei due stessi sali, nell'altro vaso un cristallo dell'altro sale.

Abbandonati i due vasi a sè stessi, e soffrendo una lenta evaporazione, la mattina seguente, che era stata preceduta da una notte quanto fredda, fu trovato il cristallo cubico di cloruro di sodio sensibilmente accresciuto di volume, e quello di solfato di magnesia sensibilmente diminuito. Nella speranza di vedere accrescere ulteriormente il primo, per quindi esaminare se vi si fossero aggiunte particelle dello stesso cloruro di sodio, ovvero di cloruro di magnesio, lasciai

i due vasi fino alla mattina susseguente, in cui fu trovato il cristallo di cloruro di sodio molto diminuito di volume, anzichè accresciuto, e poco meno che scomparso affatto, come affatto era scomparso quello di solfato di magnesia.

Questi risultati persuadendomi che non si potrebbe averne dei concludenti senza impiegar dei mezzi atti a prevenire le alternative di temperatura, e senza studiare il grado opportuno di concentrazione delle soluzioni saline, mi fecero sospendere quest' esperimento, non senza l'intenzione di ripigliarlo o d'intraprenderne altri analoghi con maggiore agia.

Sono stato più fortunato in altri esperimenti, non affatto privi di qualche relazione all'oggetto di quello riferito, benchè fossero diretti a dimostrare erronea quell'opinione d'alcuni chimici, ed alla quale sembra anche inclinare lo stesso Prof. Calamai, opinione che non ammette le controverse reciproche scomposizioni dei sali, se non quando sono annunziate da un segno sensibile, come dall'intorbidamento del liquido e dalla formazione d'un composto insolubile, che si deposita o precipita. Ecco alcuni di questi esperimenti.

Mescolate insieme nelle proporzioni convenienti due soluzioni, una di solfato di magnesia, l'altra di cloruro di sodio o idroclorato di soda, il liquido misto, che non s'intorbidò punto, fu esposto nella stufa ad una lenta evaporazione, la quale non fu spinta fino al disseccamento, ma ad una tal densità o concentrazione che facesse presumere imminente la prima e quindi la graduale successiva separazione, e deposito delle particelle saline, o la cristallizzazione d'un qualche sale. Dopo due giorni essendosi formati alcuni cristalli, fu estratto dalla stufa il vasetto contenente il liquido misto, acciocchè il seguito della cristallizzazione procedesse lentamente e regolarmente. Quando parve che i cristalli non prendessero ulteriore accrescimento, furono estratti dal liquido in cui si erano formati, e dopo essere stati lavati rapidamente in acqua stillata furono asciugati diligentemente con carta emporetica. Disciolti in acqua stillata alcuni di questi cristalli, furono versate in una piccola parte della soluzione alcune gocce di nitrato d'argento, che non vi produssero intorbidamento, mentre l'acqua di barite affusa in altra porzione non solo la intorbidò grandemente, ma vi produsse un deposito o precipitato abbondante di solfato di barite. Dunque il sale cristallizzato era un solfato. Non poteva essere che o lo stesso solfato di magnesia impiegato, o quello di soda formatosi per reciproca scomposizione. Alcune gocce di potassa liquida versate in altra piccola quantità della soluzione dei cristalli non vi produsse alcuno intorbidamento o precipitato; come avrebbe dovuto fare se i cristalli fossero stati di solfato di magnesia.

Quei pochi dei cristalli stessi che non erano stati disciolti lasciati esposti all'aria caddero in efflorescenza, perdendo l'acqua di cristallizzazione e cuoprendosi di polvere, altro carattere del solfato di soda.

Dall'altro lato il liquido da cui si eran separati i cristalli per l'affusione del nitrato d'argento depositò molto cloruro di questo metallo, e la potassa liquida ne precipitò molta magnesia, mostrandolo una soluzione di cloruro di magnesio o idroclorato di magnesia.

Le due soluzioni adunque di solfato di magnesia e di cloruro di sodio si erano reciprocamente scomposte, dando luogo all'a formazione del solfato di soda e del cloruro di magnesio, sebbene la mescolanza delle soluzioni dei due primi composti non avesse offerto intorbamento, precipitato, o altro segno sensibile.

Potrebbero citarsi non poche altre effettive ed indubitte scomposizioni reciproche di sali non accompagnate da veruna manifestazione; delle quali mi limiterò ad addurre due sole.

Mescolate due soluzioni una di solfato d'allumina, l'altra d'idroclorato di soda, che non s'intorbidarono, lasciato il miscuglio otto giorni in quiete fu poi disseccato col calore. L'alcool versato sul residuo secco, ne disciolse nel cloruro d'alluminio e lasciò indisciolto del solfato di soda.

Furono disciolte separatamente in acqua stillata due piccole quantità proporzionali di solfato d'ammoniaca e di nitrato di potassa; mescolate non s'intorbarono benchè agitate frequentemente. Furono disseccate per evaporazione fino a secchezza. Occorreva un mezzo per riconoscere se il residuo secco era formato delli stessi sali, o dei due che fossero risultati dalla reciproca scomposizione di quelli, cioè solfato di potassa e nitrato d'ammoniaca. Ecco quello facile e sicuro che mi si offerse alla mente. È noto che tutti i nitrati a base inorganica gettati sui carboni ardenti deflagrano, ma non deflagrano egualmente gettati in un crogiuolo infuocato se non si mescoli ad essi del carbone in polvere o altro combustibile, e ciò perchè la deflagrazione non essendo che una viva combustione non basta a produrla che intervenga l'ossigeno dell'acido nitrico scomposto, ma vi si richiede anche un combustibile, che si combini ad esso ossigeno; bruciando il solo nitrato d'ammoniaca deflagra senza mescolanza di corpo combustibile, perchè lo contiene nella base, ed è questo l'idrogeno. Ora io pensai che se le due soluzioni di solfato d'ammoniaca e di nitrato di potassa si erano per la loro mescolanza reciprocamente scomposte, il residuo secco dell'evaporazione del liquido misto doveva contenere i due nuovi sali,

solfato di potassa e nitrato d'ammoniaca, l'ultimo dei quali avrebbe dovuto dare indubitata prova della sua esistenza nel mescolglio, se gettato questo in un crogiuolo infuocato senza aggiunta di carbone o d'altro combustibile avesse deflagrato. L'esperienza confermò pienamente questa previsione, e la deflagrazione alquanto viva ebbe luogo.

Ometto di riferire più altri esperimenti analoghi, nei quali ho ricorso ad altri espedienti, come al freddo artificiale, che determina alcune cristallizzazioni ec.

Tutte queste esperienze, e quanto vi è di parte operativa in questo ed in altri miei moderni lavori, è stato eseguito alla mia presenza dal Sig. Tommaso Funch, mio ajuto e dimostratore per le funzioni della cattedra.

Esporrò ora alcune mie considerazioni intorno a certe opinioni emesse nella contemplata memoria dall'egregio autore circa la *coesione* e l'*insolubilità*.

» Egli è un fatto (sono sue parole) che coesione
» ed insolubilità, se non sono una medesima cosa,
» hanno di certo strettissimi rapporti tra di loro,
» dappoichè in molti casi l'una vuolsi misurare per
» l'altra. »

Io penso assai diversamente, e riguardo la coesione e l'insolubilità, non solo come due cose ben distinte ma come fra loro affatto diverse. L'insolubilità è una qualità negativa, per cui certi corpi non possono unirsi all'acqua, o ad altri liquidi, desaparendo in essi, e prendendo la loro forma liquida. Per coesione s'intende generalmente una forza che tiene più o meno strettamente unite fra loro le particelle similari dei corpi, specialmente solidi, semplici e composti che siano. Questa unione può esser rotta con mezzi meccanici, e più con mezzi chimici, senza che per questo l'insolubilità in un corpo insolubile, divenga minore, o meno assoluta. Se un pezzo di vetro affatto insolubile nell'acqua si trituri fino a ridurlo in una polvere tenuissima, impalpabile ed affatto incoerente, questa è perfettamente insolubile come la massa di vetro da cui proviene. Se si sottoponga un pezzo d'oro, non alla percussione che

la di lui mollezza e duttilità renderebbe inefficace, ma all'azione della lima, o d'altro opportuno strumento, si potrà ridurlo in particelle minutissime, in una specie di sottil polvere, affatto incoerente, ma pur sempre perfettamente insolubile.

Se poi si tratti l'oro stesso con una mescolanza d'acido nitrico ed idroclorico, le di lui minime molecole, prima ossidate dall'ossigene dell'acido nitrico scomposti a contatto di lui, e divenute solubili nell'acido idroclorico, vi si discioglieranno di fatto desaparendo nel liquido, da cui si potranno far precipitare, infondendovi una soluzione di protosolfato di ferro, in una polvere estremamente sottile ed incoerentissima, ma pur sempre assolutamente insolubile.

All'opposto i corpi solubili nell'acqua o in altri liquidi si mantengono tali, qualunque cambiamento provi la loro coesione. Ne sia esempio un sale facilmente solubile e discretamente coerente quando è ben cristallizzato, come sarebbe il nitrato di potassa. Se si riduca per la triturazione in sottil polvere, e se questa sia fatta cadere in minuta e rara pioggia in un vaso pieno d'acqua proporzionalmente alto, si vedranno le sue particelle traversare i primi strati dell'acqua, diminuendo gradatamente di volume, e non si vedranno giugnere al fondo del vaso, perchè prima di giuguervi saranno già state disciolte dall'acqua. Se in altro simil vaso, egualmente pieno di pura acqua, si getti lo stesso sale in cristalli, questi non solo si vedranno giugnere al fondo, ma vi resteranno un tempo più o meno lungo, ed anche lunghissimo se siano d'un volume notabile, e specialmente se non se ne aiuti lo scioglimento con una continua o frequente agitazione meccanica. Che se al sale stesso, privato dell'acqua di cristallizzazione per mezzo del calore, si faccia provare la fusione ignea, e quindi si lasci raffreddar lentamente, ne risulterà quello che li antichi chimici chiamavano *cristallo minerale*, cioè una materia alquanto coerente, e della quale sarà ancor meno facile e più

lento lo scioglimento effettivo, che non quello del sale stesso sotto le altre forme indicate. Ma o sia facile e pronto, o difficile e lento lo scioglimento effettivo d'un sale, ne è sempre eguale la *solubilità*, la quale non si deduce e si misura dal tempo occorrente ad operarne lo scioglimento, ma dalla quantità dell'acqua a ciò necessaria e sufficiente. Trovata la quantità precisa d'acqua necessaria a sciogliere un dato peso d'un sale ridotto per la triturazione in polvere tenuissima, la stessa quantità può e deve bastare a disciogliere un'egual peso del sale stesso sotto qualunque delle diverse forme considerate, dato bensì il tempo occorrente ad operarne lo scioglimento, ed aiutando questo colla continua o frequente agitazione.

Quanto poi a questa agitazione, eccone la ragione e li effetti. Se in vece di gettar nell'acqua il sale ridotto in sottil polvere, si ponga in fondo ad un vaso asciutto, e proporzionatamente stretto e lungo, e quindi inclinando il vaso vi s'introduca l'acqua facendola scorrere dolcemente sulla sua parete, in modo da non produrvi che il minimo movimento o la minima agitazione possibile, l'intera massa o cumulo delle particelle del sale, ne sarà tosto imbevuto. La porzione libera o superficiale di ciascuna particella, trovandosi a contatto coll'acqua, sarà disciolta da questa, risultandone una soluzione che di mano in mano si caricherà sempre più di sale, fintantochè divenutane saturata, non potrà più discioglierne la minima quantità delle parti interne. E la soluzione saturata, restando per la sua densità e peso specifico aderente al sale ed in fondo al vaso, resterà inutile allo scioglimento del sale l'acqua pura sopra stante, fosse ella ancora in una gran quantità due, dieci, cento volte maggiore di quella necessaria a sciogliere completamente il sale, il quale potrà

restare per giorni, per mesi, e per anni in fondo all'acqua, senza ulteriormente disciogliersi, perchè non può aver contatto con lei. Ma se s' introduce nel vaso fino al suo fondo, e però nella massa salina, una bacchetta, e si agiti con essa l'acqua ed il mucchio delle particelle saline, queste, nuotando nel liquido si spoglieranno della soluzione saturata, in vece della quale venendo a contatto con esse l'acqua pura, o una soluzione salina debole, o almeno non saturata, e però capace di sciogliere nuove porzioni di sale, finirà con operarne l'intero scioglimento.

La coesione adunque, la quale tiene più o meno strettamente unite le particelle d'un sale, o d'altro corpo, non lo fa insolubile, ma ne rende soltanto meno facile e meno pronto lo scioglimento; effetto che produce pure in vario grado l'ammassamento di molte minime particelle incoerenti.

Il prof. Calamai prosegue » Quindi se un sale viene » precipitato per mezzo dell'alcool dalla sua soluzione acquosa, ciò non sarebbe che per effetto » della sua insolubilità in questo liquido ». Io sono in ciò d'opinione diversa.

Quando si parla della solubilità o insolubilità di un sale, s'intende di un sale concreto e solido, poichè, se occorre talvolta di sciogliere i sali concreti, non può mai venire in mente ad alcuno, di sciogliere i sali già sciolti, o le loro soluzioni. Ora dall'essere un sal concreto insolubile in un dato liquido, non può risultare altro effetto che quello negativo di non esserne disciolto. Ove poi si tratti di un liquido salino, cioè non di un dato sale concreto, ma della sua soluzione in acqua, a separare da questa il sale in stato concreto, e precipitarlo, nulla giova, affondarvi un liquido il quale sia soltanto incapace di scioglierlo, ma vi bisogna un liquido che, oltre

a non poterlo disciogliere quando è concreto, eserciti sulla di lui soluzione nell'acqua, un'azione efficace, che obblighi il sale a separarsene in forma concreta e precipitarsi.

Tale è l'alcool, che incapace di sciogliere molti sali allo stato concreto, avendo grande affinità per l'acqua in cui si trovano disciolti, si appropria questa, cosicchè il sale privato del suo dissolvente, riprende forma concreta e si precipita. In fatti il mercurio e li olj, benchè incapaci di disciogliere i sali, non avendo speciale affinità per l'acqua, se si versino in una soluzione salina non precipitano i sali che vi sono disciolti, nè vi producono alcuno altro effetto, e solo, in conseguenza del diverso loro peso specifico, che nel mercurio è maggiore, nelli olj minore che nell'acqua, vanno a porsi, il primo in fondo, i secondi sulla superficie della soluzione.

Un'altra spiegazione della precipitazione dei sali dalle loro soluzioni acquose per mezzo dell'alcool, affaccia il prof. Calamai, bensì con minor sicurezza, e quasi ponendola in bocca d'altri; ecco le sue parole » o se si vuole (un sale è precipitato per » mezzo dell'alcool dalla sua soluzione acquosa) » perchè la di lui coesione in tal caso modifica la » forza che tende a porlo in rapporto di combinazione col liquido in contatto del quale egli si » trova. »

Io confesso che un tal discorso è per me affatto inintelligibile. Io non saprei considerare la coesione di un sale, ed attribuirle il potere di produrre qualche effetto, se non in quanto esso sale abbia forma concreta, o sia in stato solido, appunto perchè la coesione è quella forza che tiene unite le di lui particelle. Le unisce poi più o meno strettamente in sali diversi, ed anche in diverse qualità e forme

di un sale stesso: essendo la coesione assai più debole in un sale cristallizzato per una rapida evaporazione o per un rapido raffreddamento, che hanno obbligato le sue particelle ad unirsi fra loro confusamente, di quello che sia in un sale cristallizzato per un' evaporazione o per un raffreddamento certissimi, che hanno permesso alle particelle medesime di venire fra loro ad un contatto più assoluto e più perfetto, da cui risultano aggregati o cristalli di forme più regolari, e dotati di maggior coesione.

Ma qui si tratta di soluzioni saline, o di liquidi composti in ogni loro minima particella di acqua e di sale, e nei quali non si può considerare uno di questi due componenti indipendentemente dall' altro ed attribuire ad uno di essi (al sale che è sciolto nell' acqua) le stesse qualità e proprietà delle quali godeva in stato concreto. A torto adunque vuol considerarsi la coesione di un sale come permanente in esso, anche nel suo stato di soluzione, benchè sia stata vinta e rotta dall' acqua, che insinuatasi fra le sue particelle, le ha disgregate una dall' altra, ha distrutta la loro solidità e fatta prendere ad esse la sua forma liquida. Non si può dunque considerar qui che la debolissima coesione di una allungatissima soluzione salina, immensamente minore di quella che tiene unite fra loro le particelle di un sale concreto, o di qualunque altro corpo solido. Ma quando ancora si potesse concepire una vera attuale coesione fra le molecole di un sale allorchè questo è scomparso per essere stato disciolto dalla acqua della quale ha preso la forma liquida, perdendo la propria forma concreta, cosa mai significherebbe il dire che l' alcool precipita questo sale dalla sua soluzione acquosa *perchè* la coesione *di esso*

sale in tal caso modifica la forza che tende a porlo in rapporto di combinazione col liquido in contatto del quale si trova?

Sotto la denominazione di una forza che tende a porre un sale in rapporto di combinazione con un liquido, io intendo la solubilità di quel sale in quel liquido. La coesione di un sale non ne modifica la solubilità, ma come ho detto sopra, ne rende soltanto meno facile e meno pronto lo scioglimento effettivo. La combinazione di un sale ad un liquido, è già avvenuta quando quello è disciolto in questo. Non si può dunque considerar più in una soluzione già fatta una forza che *tende* ad operarla. Forse io non ho compreso qui il concetto del prof. Calamai; però ripeto che questo discorso è per me affatto inintelligibile.

Se si è molto disputato e si disputa dai chimici intorno all' intervento ed all' influenza della *coesione* in molti fenomeni chimici e specialmente in quelli delle decomposizioni reciproche, le quali avvengono per l' incontro di due sali disciolti nell' acqua o in altro solvente, io inclino ad attribuirlo ad una circostanza non considerata. Essendo io persuaso che non vi può essere chiarezza e precisione d' idee senza la chiarezza e la precisione dei nomi o voci destinate ad esprimerle, farò qualche osservazione sulla parola *coesione*. Essa è impiegata ad esprimere o indicare due cose diverse. Talvolta s' intende per essa un fatto, cioè la riunione effettiva ed attuale delle molecole o particelle dei corpi, come quando si dice che la coesione d' un corpo, cioè l' essere le di lui particelle strettamente unite fra loro, ne rende più o meno difficile la divisione meccanica, e più debole o più lenta l' azione delli agenti chimici sopra di lui, ed in questo senso vale lo stesso che *coerenza*. Qualche altra volta colla parola stessa s' indica quella forza

che tiene unite le particelle dei corpi, dicendosi per esempio; la *coesione* unisce e stringe insieme le particelle dei corpi: in questo significato si dice anche *forza di coesione*.

Nella questione » se la coesione influisca ad operare quelle scomposizioni nelle quali si forma un corpo insolubile » la voce *coesione*, presa nell'una o nell'altra di quelle due significazioni, è egualmente inopportuna, e più atta a confondere che a rischiarare la questione. Vi si richiederebbe una parola diversa da *coesione*, ma ad essa affine, che applicata, non ai corpi, ma alle molecole che li costituiscono, esprimesse la loro attitudine o disposizione ad unirsi le stringersi insieme. Questa voce non è, che io sappia, nella lingua nostra, nè si potrebbe formarla da *coesione*, che neppure si saprebbe riferire ad un verbo corrispondente al *cohaerere* latino. Abbiamo peraltro nella lingua, ed anche nella scienza un'altra parola che si tiene generalmente per sinonimo di *coesione*, e dalla quale può formarsene un'altra affine del valore desiderato; e questa è *aggregazione*, dalla quale può formarsi *aggregabilità*. Sostituendo questa voce a *coesione*, quella questione è proponibile, e non assurda, come lo è lasciandovi *coesione*, sia che le si attribuisca il primo o il secondo dei due significati prima distinti. In fatti nel primo esprimendo essa il fatto dell'effettiva attuale unione delle molecole di certi corpi, sarebbe assurdo ed anche ridicolo domandare se lo esser queste molecole già unite di fatto possa esser causa che operi la loro unione. Nè la domanda è più ragionevole se s'intenda per *coesione* la forza che tiene unite di fatto le particelle dei corpi; mentre si può ben domandare se l'*aggregabilità* delle molecole di certi corpi, o la loro attitudine e disposizione a riunirsi insieme, possa, in concorso con al-

tre cause, influire a determinare l'unione effettiva.

Dato un numero di particelle similari di qualsivoglia specie, esse hanno più o meno l'attitudine ad unirsi tra loro in un aggregato, o corpo coerente, ma finchè non intervengano le condizioni necessarie ad operare o favorire quest' aggregazione, questa coesione, essa non può considerarsi come esistente, e molto meno si può attribuirle il potere d'esercitare azioni e produrre effetti importanti.

Così un mucchio di minutissime particelle incoerenti di zolfo, di vetro, di polvere metallica, diviene per la fusione una sola massa o un solo aggregato di materia d'una liquidità più o meno pastosa, nella quale può considerarsi una certa coesione maggiore di quelle di liquidi acquosi, e che diviene gradatamente più grande per il progressivo suo raffreddarsi, fino a giungere al suo massimo consolidamento. In questi ed in tutti li altri corpi solidi la coesione di fatto, o anche ciò che dicesi forza di coesione, si deduce e si misura dalla resistenza che presentano all'azione dei mezzi meccanici che tendono a disgregarne le particelle.

Il Prof. Purgotti, per ispiegare come per la mescolanza di due soluzioni saline avvengano quelle scomposizioni per le quali si forma un corpo insolubile, e ciò senza l'assurdo ammesso da varii chimici d'un'azione preventiva che venga esercitata dalla coesione e dalla insolubilità, ha offerto una *sua nuova idea* che è la seguente.

Dopo avere ammesso con Berthollet che al momento in cui si fa la mescolanza di due soluzioni, si formi un poco di tutte le combinazioni possibili a formarsi coi materiali in esse contenuti, e presi per esempi il mescuglio dell'acqua di barite con una soluzione di solfato di potassa, e quello d'una soluzione di solfato di soda con una di nitrato di barite, dice che nel primo caso, appena formatasi per l'azione dell'affinità una prima piccola particella di solfato di barite, a quest'azione che egli chiama *primitiva*, succede la seconda dell'insolubilità, che compie la scomposizione, e determina il precipitato.

Il solfato di barite precipitandosi in fondo al liquido nel

quale si è formato si *disimpegna*, secondo il Prof. Purgotti, dalla sfera dell'azione che la potassa potrebbe esercitare sopra di lui.

Io non so quale potrebbe essere quest'azione della potassa, nè come potrebbe porre ostacolo al compimento della scomposizione. Abbandonata passivamente dall'acido solforico per l'affinità prevalente di questo verso la barite, come mai la potassa riprenderebbe in queste circostanze una parte attiva, e quale sarebbe questa?

Semplicizziamo il caso sostituendo alla soluzione del solfato di potassa dell'acido solforico. Appena si versa questo nell'acqua di barite, il miscuglio s'intorbida, e se ne separa e si deposita del solfato di barite. E perchè ciò? Perchè questo sale è insolubile nell'acqua, benchè i suoi due componenti vi siano ciascuno da per sè solubilissimi. Ora quale azione la potassa abbandonata dall'acido solforico, nell'esperimento del Prof. Purgotti, potrebbe esercitare per impedire o distruggere quest'effetto, sicchè sia necessario che la prima porzioncella di solfato di barite formatosi se ne *disimpegni*, precipitandosi?

Nessuna; in fatti se si impedisca questo *disimpegno* e la precipitazione con agitare il miscuglio, invece d'impedirlo, si faciliterà e si affretterà il concepimento della scomposizione, facilitandosi e moltiplicandosi i contatti fra le diverse parti dei due liquidi fra i quali deve operarsi la reciproca scomposizione.

L'assoluta inazione della potassa sopra il solfato di barite, della quale io già con ogni ragione era persuaso, mi è stata confermata da esperienze espressamente istituite; e che non sto a riferire.

Lo stesso prof Calamai ammette ancora fra le molecole de' sali disciolti nell'acque minerale, un vero contatto materiale, che per altro dice incomprendibile per noi, ed è di ciò talmente persuaso da soggiungere che questo contatto non può negarsi senza ammettere una particolare teoria della meccanica dei corpi, fondata altronde sulla ipotesi, non sopra fatti dimostrati.

Io dirò che d'un fatto che da uno si afferma, da un altro si nega, spetta al primo non al secondo dare una teoria o una spiegazione; ed aggiungerò, servendomi delle parole stesse di quel professore, che quella che alcuno imprendesse a dare del sup-

posto contatto materiale, non potrebb' essere che *fondata sulla ipotesi, e non sopra fatti dimostrati.*

Supponiamo che un gran numero di minime molecole d' un sale, o d' altro corpo solido e solubile nell' acqua, si tocchino l' una l' altra per una delle loro facce, formando una serie continua longitudinale, e per essere certi d' un vero ed assoluto contatto, tali molecole siano di forma cuba. e si supponga che un certo numero di tali serie si accostino fra loro lateralmente le une alle altre venendo ad un' assoluto reciproco contatto, formando un cubo d' un pollice di lato. Si ponga questo in un vaso, e vi si versi un piede cubico d' acqua, cioè un volume 144 volte maggiore di quello che formano nel loro insieme tutte quelle molecole saline, che strette fra loro a reciproco materiale contatto compongono il cubo d' un pollice di lato. Si scaldi l' acqua contenuta nel vaso, e si agiti continuamente finchè il cubo salino sia interamente disciolto e scomparso. Allora le molecole saline, trovandosi disseminate in un volume d' acqua 144 volte maggiore di quello che prima occupavano, chi potrà persuadersi che sussista tuttora fra esse, lo stesso contatto materiale che prima; o saprà immaginare ed indicare un' altro modo secondo il quale si siano disposte? E che dovrà poi pensarsi se la proporzione del liquido sia cento o mille volte maggiore di quella ora supposta, come avviene spesso nelle acque minerali, delle quali alcune contengono d' un qualche sale soltanto alcuni millesimi, o qualche centesimo?

Che se, com' io suppongo, induce alcuni ad ammettere il controverso contatto, l' osservarsi che in qualunque gran massa d' acqua tenente in soluzione una quantità anche piccolissima di certi sali, non si potrebbe indicare un punto minimo ove i

reagenti opportuni non ne manifestano la presenza, farci osservare che, sebbene, rispetto alla estrema piccolezza delle molecole, possano considerarsi come grandissimi li intervalli che le separano, pure è di questi immensamente maggiore, non solo una goccia d' un reagente, ma anche una minima frazione di essa, come quella di cui sia bagnata l' estremità d' un corpo sottilissimo, la qual frazione di goccia, o piccola particella di reagente, non potendo passar liberamente per quelli intervalli, bisogna che tocchi per necessità alcune molecole saline, sulle quali esercita la reazione propria alla sua natura,

L' autore della memoria contemplata animato da zelo ardentissimo per l' assoluta perfezione dell' analisi d' acque minerali (la quale sebbene difficilissima a conseguirsi, egli è persuaso d' esser giunto a conseguire, ed a porre tutti li altri chimici in grado di conseguire in egual modo) crede a ciò interessate egualmente la chimica e la terapia, lo che a me non sembra. Se è pregio della chimica potervi conoscere e determinare quantità anche minime di qualunque sostanza contenuta in un' acqua minerale, ciò può essere spesso quasi indifferente alla terapia. Egli dice « io biasimo » forte chi ha osato di sopprimere dall' analisi » d' un' acqua minerale la silice, o l' acido silicico etc. « e così « tradire il medico etc, « Io (su cui, egualmente che sopra molti altri chimici viene a cadere quel forte biasimo) credo che sarebbe giustamente deriso quel medico che si lamentasse sul serio d' essere stato *tradito* da un chimico, per aver questi taciuto che venticinquemila grani d' un' acqua minerale (come quella del Pino di S. Luce, ricchissima d' altri materiali) contengono quattro decimi di grano, cioè meno d' un

centosessantadue millesimo di silice o acido silicico, materia inerte, la quale non è noto nè presumibile che eserciti qualche efficacia sul corpo umano, specialmente in dosi così minime. Che se per avventura un qualche medico credesse in questa efficacia, o la spererebbe utile, e sarebbe riguardato giustamente come il più esaltato ed irragionevole omiopatico, o temendola pregiudicevole, per essere conseguente e coerente a sè stesso, dovrebbe astenersi ed aborreire dall' uso e dall' amministrazione di qualunque acqua minerale.

Tali esagerazioni, alle quali disgraziatamente inchinano uomini altronde stimabilissimi, senza mai poter produrre alcuna utilità, sono spesso cagione di veri danni. Quella cura della più grande esattezza e precisione, che ben si addice alla chimica così potente a conseguirla, non è sempre assolutamente necessaria alla terapia, la quale mostra col fatto (non però sempre lodevolmente) di non farvi troppa attenzione. Così sebbene sia certo ed evidente che un' acqua la quale si è mineralizzata traversando lo stesso terreno, e che emana dalla stessa sorgente, ne scaturisca in molto minor quantità, ed assai più ricca di sali in stagione secca che in stagione piovosa, pure non se ne regola in conformità l' amministrazione, almeno da tutti i medici. Eppure egli è probabile, anzi per me certo, che la differenza deve trovarsi non solo nella quantità assoluta di tutti i sali presi insieme, ma anche nelle loro proporzioni relative, e ciò dipendentemente dalla diversa loro solubilità nell' acqua.

Infatti egli è facile a concepirsi che un acqua, la quale in piccola quantità ed in un tempo proporzionatamente lungo traversa dei materiali poco solubili, avendo con essi un contatto alquanto prolungato, debba discioglierne una quantità proporzionale

a'quanto maggiore che un'acqua la quale in molto maggior quantità traversi nel tempo quei medesimi materiali, coi quali ha un contatto proporzionatamente assai più breve. Alcuni esperimenti mi hanno dimostrato questo fatto ragionevolmente presagito.

Mentre io penso non potersi veramente e giustamente dire che *tradisce* il medico, e serve male la terapia un chimico il quale nell'indicazione dei materiali contenuti in un'acqua minerale omette una quantità minima, come d'un cento sessantadue millesimo d'una materia inerte, rileverò in vece nella maggior parte delle moderne analisi una ben diversa omissione, atta a diminuire la fiducia nella vantata loro assoluta precisione ed esattezza. Se io leggo le analisi dei più insigni nostri predecessori e maestri, dopo l'indicazione delle diverse qualità e quantità dei materiali riconosciuti nei diversi composti analizzati, trovo quasi sempre una partita che la loro modesta l'alità non dissimulava, e che non si trova quasi mai nelle analisi moderne; quella cioè della mancanza di qualche centesimo di materia, mancanza attribuita a *perdita*, e qualche volta anche ad *errore*, che ad errore è più o meno soggetta ogni operazione umana, e si ammettono e si calcolano errori d'osservazione e d'altro, fino nelle importantissime e delicatissime operazioni dell'astronomia. Si direbbe che alcuni moderni non errano mai, e che niun'atomo di materia sfugge alle loro mani, ai loro occhi, alla loro considerazione.

È certamente lodevole l'amore della precisione e della esattezza, ma bisogna persuadersi che nella massima parte delle materiali operazioni dell'uomini è impossibile conseguirla assoluta e perfetta, e specialmente in quelle molteplici e delicate che richiede l'analisi d'un'acqua minerale.

Si può egli mai essere affatto sicuri della rigorosa

determinazione del peso, così dell'acqua impiegata, come di tutti i materiali ricavatine, della minima perdita di questi e di quella nei diversi passaggi da vaso a vaso, o altrimenti, e soprattutto nelle evaporazioni, consentendo il Prof. Calamai che, separatene le sostanze aeriformi si faccia bollire l'acqua minerale; (sebbene io abbia dimostrato che niun liquido bolle senza che se ne distacchi e sia lanciato nell'aria un gran numero di minute ed invisibili particelle di esso, che ben si sentono avvicinando il dorso d'una mano, e meglio il viso alla superficie del liquido che bolle, e delle quali quelle che non ricadono nel vaso evaporatorio sono perdute, e sfuggono ad ogni considerazione). Non vi è poi vaso, strumento ed oggetto qualunque stato a contatto dei materiali dell'acqua analizzata, a cui non ne possano restare, e non ne restino aderenti minute particelle. Cercando la maggiore esattezza possibile, non bisogna pretendere all'assoluta e perfetta, e lasciarci trasportare per l'immaginazione dal mondo fisico e materiale, all'ideale e fantastico.

L'aver il Prof. Calamai asserito e deplorato lo stato d'imperfezione in cui si trova, secondo esso, quella parte della chimica che riguarda l'esame e lo studio delle acque minerali; l'aver dichiarato erronee per la maggior parte le analisi che d'alquante di queste si possiedono, comprese quelle eseguite da chimici distintissimi, e fino dal sommo Lavoisier; l'aver egli detto essere necessario alla scienza stabilir canoni di regole, seguendo le quali tutti i chimici, istituendo l'analisi d'una stessa acqua minerale, ne ottengono risultati conformi, e tutti esatti e precisi; e l'aver in qualche modo stabiliti questi canoni e queste regole, soggiungendo » *ecco adunque quali esser mi sembrano le regole meno fallaci onde*

raggiungere lo scopo che mi sono proposto ; tutto ciò deve avere ispirato a molti la lusinga, anzi la persuasione, che un tanto mezzo fosse realmente conquistato, e che solo mancasse farne la pratica applicazione.

E siccome si è ben presto offerta al Prof. stesso l'occasione d'analizzare una nuova acqua minerale (quella del Pino di S. Luce) e però d'aggiungere ai precetti l'esempio, era in molti la fiducia di vederne risultare un lavoro magistrale, da servire di norma a tutti li altri di simil genere. Ma essendo stato pubblicato un tal lavoro, ed avendone anch'io avuta cognizione, mentre mi è sembrato di ravvisare in esso lavoro un'analisi elaboratissima in tutto ciò che riguarda l'indagine dei diversi materiali contenuti in quell'acqua, e la determinazione delle loro proporzioni rispettive, le quali cose può presumersi essere state fatte con tutta l'esattezza e precisione; quanto all'associazione di questi materiali, o al definire quali sali o combinazioni analoghe risultino dall'unione reciproca delli acidi e delle basi, com'anche del cloro e dei radicali metallici, ho dovuto riconoscere che l'autore è caduto anch'egli in quelli stessi errori che ha rimproverato a tutti li altri chimici, e segnatamente in quello contro il quale ha tanto declamato, dell'ammettere cioè disciolti nella stessa acqua materiali *incompatibili*, o che non possono incontrarsi senza scomporsi scambievolmente.

Per comprender ciò mi sembra dover supporre che il più volte nominato Professore, non riguardi come incompatibili che quei sali, le soluzioni dei quali mescolate insieme tosto s'intorbanano per la formazione d'un composto insolubile, che separandosi dal liquido, si deposita o precipita in fondo ad esso.

Una tale opinione sarebbe contraria al fatto, giacchè più scomposizioni avvengono senza questi o altri segni sensibili.

I primi due fra i materiali che il detto Profess. ammette disciolti nell'acqua minerale del Pino di S. Luce, cioè il cloruro di sodio ed il solfato di magnesia, sono affatto *incompatibili*.

Sebbene me ne rendessero già persuaso le ragioni dell'affinità, essendo l'acido solforico chiamato ad unirsi alla soda per un'attrazione o affinità più forte di quella che lo tiene unito alla magnesia, e sebbene si sia più volte preparato nel mio laboratorio il cloruro di magnesio per questa reciproca scomposizione del solfato di magnesia e del cloruro di sodio col processo indicato da Berzelius, pure acciò non venisse attribuito l'effetto all'azione del calore che in detto processo s'impiega, ho voluto accertarmene col seguente esperimento. Mescolate insieme in quantità proporzionali una soluzione di cloruro di sodio ed una di solfato di magnesia, la limpidezza delle quali non si è punto turbata, ne fu posto il mescolaglio sotto il recipiente della macchina pneumatica, con un piattello contenente un grosso strato d'un sale deliquescente, e fu fatto il vuoto. Dopo due giorni la completa evaporazione del liquido lasciò un residuo secco, di cui l'alcool disciolse una parte lasciandone un'altra indisciolta. Due piccole porzioni della soluzione alcoolica furono saggiate, una con poche gocce d'idroclorato di barite, che vi cagionò appena un debolissimo inalbamento, l'altra con nitrato d'argento, che vi produsse abbondanti fiocchi o grumi di cloruro di questo metallo. L'alcool aveva dunque disciolto un cloruro in quantità notevole, ed appena una traccia d'un solfato. Il cloruro doveva necessariamente essere o quello stesso di sodio impiegato, o quello di magnesio, se

si fosse formato per l'avvenuta reciproca scomposizione. Per riconoscere quale fosse, fu evaporata a secchezza la soluzione alcoolica, e versata sul residuo secco poca acqua distillata, questa non lo disciolse, ma vi si vidde notare una materia bianca insolubile, che si giudicò essere la magnesia del cloruro che era stato scomposto dal calore impiegato per evaporare e disseccare la soluzione alcoolica. Un poco d'acido idroclorico disciolse tosto la materia bianca. Da una parte di questa soluzione il carbonato di potassa affusovi precipitò la magnesia, e dall'altra, soprassaturata prima con ammoniacca, il fosfato di soda precipitò il fosfato doppio d'ammoniacca e di magnesia.

Dunque il cloruro di sodio ed il solfato di magnesia, ammessi dal Prof. Calamai nell'acqua del Pino di S. Luce, e successivamente anche in quella della Chiecinella, come in esse coesistenti, sono realmente incompatibili, scomponendosi reciprocamente, allorchè sono disciolti nell'acqua; ed è egualmente incompatibile con lo stesso cloruro di sodio il solfato d'allumina.

Tralasciando altre osservazioni, alle quali darebbe luogo la contemplata memoria del Prof. Calamai, dichiaro che mi sono determinato a presentar queste perchè, pieno di stima per il molto suo ingegno e le molte sue cognizioni, ho temuto che la considerazione che glie ne deriva non faccia adottare da molti ciecamente e senza il conveniente esame diverse opinioni ed asserzioni poco fondate in essa memoria contenute, come ho temuto che alcuni medici, cauti non solo e prudenti, ma anche meticolosi, udendo dire che le analisi fin qui istituite di molte acque minerali sono erronee, inesatte, nè possono ispirare giusta fiducia, non si astengano dall'amministrare ai loro malati queste importanti

produzioni naturali, e specialmente quelle fra esse delle quali la pratica medica ottiene da lungo tempo effetti salutarì e costanti. Qualunque acqua minerale è ciò che è, e non produce, nè può produrre altri effetti che quelli che sono conformi alla sua natura ed alla sua intima composizione, comunque siano intorno a questa discordi fra loro le opinioni dei chimici.

Solo per acque minerali nuove e prima ignote, la loro analisi, della quale si confrontino i risultati con quelli d'altre acque ben note ed in uso, può, secondo l'analogia o la discrepanza di esse, farne con qualche probabilità presagire li effetti sul corpo umano, e fornirò alla medicina pratica un'indicazione dei casi e dei modi nei quali si potrebbe tentarne, non dai chimici ma dai medici l'amministrazione, impiegando in simili tentativi, ed esperimenti, una prudenza, una cautela, una circospezione, che non possono mai esser soverchie, finchè giuntisi ad ottenere in casi identici o simili, effetti indubitati e costanti, si possa assegnare alla nuova acqua minerale il posto che le spetta fra queste importanti produzioni naturali, e determinare come e quando si possa farne uso con piena sicurezza di buon'effetto.
